



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 100 45 036 C 1

⑤1 Int. Cl. 7:  
**A 61 B 1/012**  
A 61 M 25/00  
A 61 B 1/005

⑳ Aktenzeichen: 100 45 036.9-35  
㉔ Anmeldetag: 12. 9. 2000  
㉔3 Offenlegungstag: -  
㉔5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 4. 7. 2002

DE 100 45 036 C 1

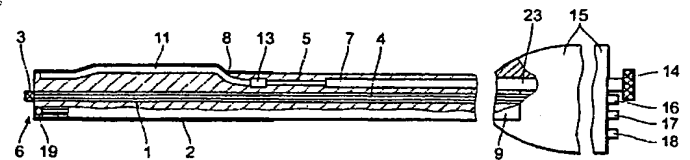
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
PolyDiagnost GmbH, 85276 Pfaffenhofen, DE  
⑦4 Vertreter:  
Patentanwaltskanzlei Nöth, 80335 München

⑦2 Erfinder:  
Schaaf, Hansgeorg, 85293 Reichertshausen, DE  
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 39 20 707 A1  
DE 37 15 699 A1  
DE 33 14 755 A1  
DE 32 16 178 A1  
DE 298 02 929 U1  
US 60 99 464 A

⑤4 Therapeutisches Endoskop

⑤7 Ein therapeutisches Endoskop mit einer Sonde 2, welche wenigstens einen Arbeitskanal 1 aufweist, und mit einem chirurgischen Werkzeug 3, das am distalen Ende eines länglichen sich durch den Arbeitskanal 1 erstreckenden Werkzeugbetätigungsteil 4 vorgesehen ist, wobei ferner mit dem distalen Sondenende 6 ein Stellelement 5, 11 verbunden ist, durch das das distale Sondenende 6 durch Zugwirkung gegenüber der Sondenachse abgewinkelt werden kann und anschließend durch Drehung des Stellelementes um die Sondenachse geschwenkt werden kann.



DE 100 45 036 C 1

BEST AVAILABLE COP

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein therapeutisches Endoskop nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

## Stand der Technik

[0002] Bei einem derartigen aus der DE 39 20 707 A1 bekannten therapeutischen Endoskop, ist in einem Katheter, in welchem ein Schlauch oder eine Zangeneinrichtung vorgeschoben werden können, ein Miniendoskop geführt. Die Spitze des Katheters kann mit einem Steuerdraht, der innerhalb des Katheters bis in die Nähe des distalen Endes in einem Führungslumen geführt ist, durch Zug oder Schub nach zwei Seiten hin abgebogen werden. Um das Katheterende sich verändernden Körpergang-Wandungsbereichen zuzuordnen, ist es erforderlich, den Katheter um die eigene Längsachse mit dem gebogenen ausgelegtem Spitzenstück zu drehen.

[0003] Aus der US 6,099,464 A ist eine Endoskopianordnung bekannt, bei welcher durch den Arbeitskanal des Endoskops eine Hülle geführt ist, die zur Steuerung der Biegung einer in der Hülle geführten Sonde dient. Im abgebogenen Zustand der Hülle kann diese zusammen mit der darin geführten Sonde durch Drehen an einem Drehknopf innerhalb des Arbeitskanals des Endoskops bezüglich der Längsachse verdreht werden. Aus der DE 32 16 178 A1 ist ein therapeutisches Endoskop für einen Lithotriptor bekannt. Der bekannte Lithotriptor wird nach endoskopischer Papilotomie durch den Instrumentierkanal eines handelsüblichen Duodenoskops unter Sicht in den Gallengang eingeführt. Als chirurgisches Werkzeug zum Zertrümmern eines Gallensteins besitzt der bekannte Lithotriptor ein Körbchen, mit welchem der Gallenstein eingefangen werden kann. Durch Zugkraft auf das Körbchen wird der Gallenstein in kleine Partikel geteilt.

[0004] Zur sicheren Sondierung der Gallenblase ist es aus der DE 37 15 699 A1 bekannt, ein Seitblickduodenoskop mit einem Sondierungskatheter und einem Führungsdraht zu verwenden. Hierzu ist es erforderlich, den Führungskatheter entsprechend den Abmessungen und Abzweigungen der Gallenblase zu präformieren. Ferner ist ein Sondierungsdraht zur Führung z. B. durch den spiralförmig angelegten Ductus Cysticus erforderlich.

[0005] Aus der DE 33 14 755 A1 ist ein Duodenoskop zum Implantieren einer transpapillären Gallengangdrainage bekannt, welches einen Pilotsondenschlauch mit Zugseele aufweist, wobei das distale Ende des Pilotsondenschlauches durch Zug an der Zugseele in eine Hakenform gekrümmt werden kann. Das bekannte Duodenoskop dient jedoch nur zur Implantation der transpapillären Drainage.

[0006] Ferner ist aus der DE 298 02 929 U1 ein Baby-Endoskop bekannt, welches zur im Arbeitskanal eines Mutterendoskops angeordnet ist und distalseitig und proximalseitig aus dem Mutterendoskop ragt.

## Aufgabe der Erfindung

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, ein therapeutisches Endoskop der eingangs genannten Art zu schaffen, welches einfacher bedienbar ist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

[0009] Hierzu ist das längliche Stellelement in seiner Längsachse drehsteif ausgebildet, so dass eine an seinem proximalen Ende vorgesehene Drehung drehwinkelgerecht, d. h. drehstarr bis zum distalen Ende hin übertragen wird. Durch eine axiale Bewegung des Stellelementes, beispiels-

weise durch Zug in Richtung zum proximalen Sondenende hin, wird das distale Sondenende und ein sich daran anschließender elastisch biegbarer Sondenteil quer zur Sondenachse gebogen. Durch eine sich an diese Biegung anschließende Drehung des Stellelementes ist das abgebogene distale Sondenende und der sich daran anschließende abgebogene Sondenteil um die Sondenachse verschwenkbar. Die Übertragung des hierzu erforderlichen Drehmoments über die Sondenlänge, welche bis zu 2 m betragen kann, wird dadurch erreicht, dass das längliche Stellelement von seinem proximalen Ende bis zu seiner Verbindungsstelle im Bereich des distalen Sondenendes drehsteif ausgebildet ist und ein am proximalen Sondenende aufgebrachtes Drehmoment exakt bis zum distalen Sondenende hin überträgt. An seinem Außenumfang wird das Stellelement zumindest entlang des in der Sonde bis zur Kanalöffnung sich erstreckenden Stellelemententeils im Führungskanal abgestützt.

[0010] In bevorzugter Weise ist das Stellelement entlang dem größten Teil seiner Längsausdehnung als Röhrchen ausgebildet und kann hierzu einen Außendurchmesser von ca. 0,30 mm bis 0,40 mm, insbesondere 0,36 mm sowie einen Innendurchmesser von etwa 0,20 mm aufweisen. Es wird hierdurch eine ausreichende Drehsteifigkeit des Stellelementes um seine Längsachse erreicht, wodurch nach dem Abbiegen des distalen Endes dieses um die Sondenachse in die gewünschte Richtung gedreht werden kann. Durch diese kombinierte Bewegbarkeit des distalen Sondenendes erreicht man eine exakte Führung des Sondenendes entlang komplizierter Körperlumen, beispielsweise des Gallenblasenlumens. Ferner kann das Endoskop als ERCP- oder ERCS-Skop in Form eines Baby-Endoskops in einem Mutterendoskop zum Einsatz kommen.

[0011] In bevorzugter Weise besitzt das Endoskop ein optisches System, mit welchem die chirurgischen Manipulationen, welche vom chirurgischen Werkzeug am distalen Sondenende ausgeführt werden, beobachtet werden können. Das optische System, welches mit einer geeigneten Lichtquelle ausgestattet sein kann, erleichtert das Auffinden des Körperlumens, in welchem die therapeutische bzw. chirurgische Behandlung durchgeführt werden soll.

[0012] In bevorzugter Weise ist der Teil des Stellelementes, welcher an der Außenseite der Sonde verläuft, als flexible Welle in Form eines Drahtes mit einem Durchmesser von etwa 0,45 mm bis 0,60 mm, insbesondere 0,52 mm ausgebildet. Über eine Verbindungshülse kann der rohrförmige Teil des Stellelementes mit dem als flexible Welle ausgebildeten Teil des Stellelementes verbunden sein.

[0013] Der Bereich der Sonde, an welchem das Stellelement an der Außenseite geführt wird, kann in vorteilhafter Weise von einer Schutzhülle flüssigkeitsdicht umgeben sein. Von der Schutzhülle wird insbesondere die Kanalöffnung, an welcher das Stellelement bzw. die flexible Welle aus dem Sondeninnern nach außen sich erstreckt, von der Schutzhülle flüssigkeitsdicht umfasst. Es wird hierdurch ein Eindringen von Flüssigkeit in das Sondeninnere und damit Seuchengefahr verhindert.

[0014] Neben der oben erwähnten Anwendung in der Duodenoskopie kann das Endoskop auch zur Inspektion und für diagnostische und therapeutische Eingriffe in der Bronchoskopie zum Einsatz kommen.

## Beispiele

[0015] Anhand der Figuren wird an einem Ausführungsbeispiel die Erfindung noch näher erläutert.

[0016] Es zeigt

[0017] Fig. 1 eine Seitenansicht in teilweise geschnittener Darstellung eines therapeutischen Endoskops, welches ein

Ausführungsbeispiel der Erfindung ist;

[0018] Fig. 2 eine schnittbildliche Darstellung durch einen Führungskanal und ein Stellelement, welches bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 zur Anwendung kommt;

[0019] Fig. 3 eine Betriebsstellung des distalen Sondenendes, welche mit Hilfe des in Fig. 2 dargestellten Stellelementes, gesteuert werden kann; und

[0020] Fig. 4 eine bevorzugte Ausführungsform des Sondenbereiches, in welchem das Stellelement an der Sondenaußenseite geführt ist.

[0021] Das in den Figuren dargestellte therapeutische Endoskop besitzt einen Arbeitskanal 1, in welchem ein Werkzeugbetätigungsteil 4 beispielsweise ein Draht oder dergleichen längsgeführt wird. Am distalen Ende des länglichen Werkzeugbetätigungsteiles 4 befindet sich ein chirurgisches Werkzeug 3, mit welchem eine chirurgische Manipulation, beispielsweise eine Zerkleinerung von Gallensteinen in bekannter Weise durchgeführt werden kann. Anstelle eines mechanischen chirurgischen Werkzeugs und Werkzeugbetätigungsteils kann auch ein optisches chirurgisches Werkzeug in Form eines Lasers und der entsprechenden Laseroptik am distalen Sondenende 6 mit den erforderlichen lichtoptischen Fasern bzw. Leitern im Sinne eines Werkzeugbetätigungsteils im Arbeitskanal 1 zum Einsatz kommen. Ein proximales Sondenende 9 ist mit einem Handstück 15 verbunden, an welchem ein Anschluss 16 für den Arbeitskanal vorgesehen ist. Weitere Anschlüsse 17 und 18 können vorgesehen sein. Der Anschluss 17 kann beispielsweise zu einem optischen Beobachtungssystem mit einer optischen Beobachtungseinrichtung 19 am distalen Sondenende 6 gehören, welches sich in Längsrichtung durch die Sonde 2 bis zum distalen Sondenende 6 erstreckt. Dieses optische Beobachtungssystem kann in bekannter Weise ausgebildet sein und an den Anschluss 17 angeschlossene Bildwiedergabemittel aufweisen. Der Anschluss 18 kann für ein Spülsystem vorgesehen sein, durch welche Spülflüssigkeit bis zum distalen Sondenende 6 geleitet werden kann.

[0022] Ferner besitzt die dargestellte Sonde 2 einen Führungskanal 7, in welchem ein Stellelement 5 in Längsrichtung der Sonde geführt ist. Der Führungskanal 7 besitzt einen Außendurchmesser von beispielsweise 0,6 mm und einen Innendurchmesser von 0,4 mm. Das Stellelement 5 ist als Röhrchen ausgebildet mit einer Wandstärke von ca. 0,16 mm. Der Innendurchmesser kann beispielsweise 0,2 mm und der Außendurchmesser 0,36 mm betragen. Das Stellelement besteht vorzugsweise aus Metall. Durch diese Ausgestaltung des Stellelementes 5 erreicht man über seine gesamte Länge hin eine drehsteife Ausbildung um seine Längsachse 20. Ein am proximalen Ende 21 des Stellelementes aufgebracht Drehmoment wird exakt zum distalen Ende des Stellelementes 22 übertragen, da das Stellelement 5 um seine Längsachse 20 über seine gesamte Länge hin drehsteif ausgebildet ist. Das röhrchenförmige Stellelement 5 erstreckt sich über den wesentlichen Teil der Länge der Sonde und kann eine Länge von etwa 1,70 m oder mehr haben.

[0023] Das proximale Ende 21 des Stellelementes 5 ist über ein stabförmiges Verbindungsstück 23 mit einem Handgriff 14, der am Handstück 15 axial verschiebbar (Doppelpfeil 24 in Fig. 3) und drehbar (Doppelpfeil 25 in Fig. 3) gelagert ist, verbunden. Das distale Ende 22 des röhrchenförmigen Teiles des Stellelementes 5 ist über eine Verbindungshülse 13 mit einer flexiblen Welle 11 verbunden. Die flexible Welle 11 bildet somit eine Verlängerung des Stellelementes 5. Die flexible Welle 11 ist durch eine Öffnung 8 in der Sonde 2 nach außen geführt und erstreckt sich an der Sondenaußenseite in Längsrichtung der Sonde, wie es aus der Fig. 1 zu ersehen ist. Im Bereich des distalen Son-

denendes 6 ist die flexible Welle 11 fest mit dem distalen Sondenende 6 verbunden. Die Länge der flexiblen Welle 11 entspricht etwas mehr als der Länge des gemäß Fig. 3 abzubiegenden Sondenteil 10 und kann etwa 6 cm betragen, wobei etwa eine Länge von 3,0 cm bis 3,5 cm, insbesondere 3,2 cm außerhalb der Sonde 2 geführt sind.

[0024] Das röhrchenförmige Stellelement 5 und die damit verbundene flexible Welle 11 sind verschiebbar an der Sonde 2 gelagert. Hierzu kann die Verbindungshülse 13 vom Ende des Führungskanals 7 einen entsprechenden Abstand von z. B. etwa 4 cm aufweisen. Wenn auf das Stellelement 5 und die flexible Welle 11 mittels des Handgriffes 14 ein Zug ausgeübt wird, erreicht man eine Abwinkelung des distalen Sondenendes 6 und eines sich daran anschließenden vorzugsweise elastisch biegbaren Sondenteils 10, wie es in Fig. 3 dargestellt ist. Das Stellelement 5 und die dazugehörige flexible Welle 11 sind hierzu in Längsrichtung der Sonde 2 verschiebbar gelagert, wie es durch den Doppelpfeil 24 in Fig. 3 verdeutlicht ist.

[0025] Ferner ist das röhrchenförmige Stellelement 5 und die flexible Welle 11 drehbar um die Achse 20 gelagert. Bei abgewinkeltem Sondenende 6 (Fig. 3) verläuft die Achse 20 im Bereich der flexiblen Welle 11 im Winkel zur Achse 20 im Bereich des röhrchenförmigen Teils des Stellelementes 5 im Sondeninnern. Wenn mittels des Handgriffes 14 ein Drehmoment über das Verbindungsstück 23 auf den röhrchenförmigen Teil des Stellelementes 5 übertragen wird, wird dieses Drehmoment durch die axiale drehsteife Ausbildung des röhrchenförmigen Teils des Stellelementes 5 auf die flexible Welle 11 übertragen, so dass auch die flexible Welle 11 um ihre Achse 20 gedreht wird. Diese Drehbewegungen sind in der Fig. 3 durch die Doppelpfeile 25, 26 verdeutlicht. Bei der Drehung der flexiblen Welle 11 wird auf das abgewinkelte distale Sondenende 6 ein Drehmoment übertragen, so dass dieses sich um eine Längsachse 27 der Sonde 2 verschwenkt. Diese Schwenkbewegung ist durch einen Doppelpfeil 28 in der Fig. 3 verdeutlicht. Je nachdem, in welche Richtung das distale Sondenende 6 geführt werden muss, kann über das Stellelement 5 eine Zugwirkung zur entsprechenden Abwinkelung des Sondenendes 6 ausgeübt werden und anschließend das distale Sondenende 6 in die erforderliche Richtung im Sinne des Doppelpfeiles 28 um die Längsachse 27 der Sonde 2 geschwenkt werden. Mit Hilfe der am distalen Sondenende 6 vorgesehenen Beobachtungseinrichtung 19, welche über den Anschluss 17 an ein Okular oder ein anderes Beobachtungsgerät wie Bildschirm oder Monitor angeschlossen sein kann, lässt sich eine exakte Führung des distalen Sondenendes 6 in Körperlumen, die zu beobachten und/oder zu therapieren sind, erreichen.

[0026] Das dargestellte Endoskop wird bevorzugt als Baby-Endoskop in einem Mutterendoskop verwendet, wie es beispielsweise aus der DE 298 02 929.4 bekannt ist. Es können hierbei Sondenlängen bis zu 2 m zum Einsatz kommen, wobei, wie erläutert, eine exakte Führung des distalen Sondenendes 6 an den zu beobachtenden bzw. zu therapierenden Ort erreicht wird.

[0027] Bei dem in der Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Bereich, in welchem sich die flexible Welle 11 an der Außenseite der Sonde 2 erstreckt, mit einer Schutzhülle 12 flüssigkeitsdicht umhüllt. Insbesondere liegt der Bereich der Kanalöffnung 8, an welchem die flexible Welle nach außen tritt, innerhalb der flüssigkeitsdichten Umhüllung 12. Die flüssigkeitsdichte Umhüllung 12 kann von einer elastisch dehnbaren Kunststoffolie gebildet werden. Auch der Bereich, an welchem die flexible Welle 11 mit ihrem vorderen Ende zur Befestigung mit dem distalen Sondenende 6 in das Sondeninnere geführt ist, wird ebenfalls von der Schutzhülle 12 flüssigkeitsdicht umfasst. An ihren

beiden Enden kann die Schutzhülle 12 hierzu von Manschetten 29 und 30 vorzugsweise aus Kunststoff, in flüssigkeitsdichtem Kontakt mit der Außenseite der Sonde 2 gehalten werden. Man erreicht hierdurch einen flüssigkeitsdichten Abschluss des Sondeninneren, insbesondere im Bereich der Führungskanäle 7 und damit die Vermeidung von Seuchengefahr.

#### Bezugszeichenliste

1 Arbeitskanal	
2 Sonde	
3 chirurgisches Werkzeug	
4 Werkzeugbetätigungsteil	
5 Stellelement	5
6 distales Sondenende	
7 Führungskanal	
8 Kanalöffnung	
9 proximales Sondenende	
10 biegbares Sondenteil	10
11 außen geführtes Stellelement (flexible Welle)	
12 Schutzhülle	
13 Verbindungshülse	
14 Handgriff	
15 Handstück	15
16 Anschluss	
17 Anschluss	
18 Anschluss	
19 optische Beobachtungseinrichtung	
20 Längsachse des Stellelementes	20
21 proximales Ende des Stellelementes	
22 distales Ende des Stellelementes	
23 Verbindungsstück	
24 Doppelpfeil (Drehrichtung)	
25 Doppelpfeil (Drehrichtung)	25
26 Doppelpfeil (Drehrichtung)	
27 Längsachse der Sonde	
28 Doppelpfeil (Schwenkrichtung)	
29 Manschette	
30 Manschette	40

#### Patentansprüche

1. Therapeutisches Endoskop mit einer Sonde (2), welche wenigstens einen Arbeitskanal (1) aufweist, 45 und einem chirurgischen Werkzeug (3), das am distalen Ende eines länglichen sich durch den Arbeitskanal (1) erstreckenden Werkzeugbetätigungsteils (4) vorgesehen ist, wobei die Sonde (2) ferner einen axial sich erstreckenden Führungskanal (7) mit einer in der Nähe des distalen Sondenendes (6), an der Sondenaußenseite 50 liegenden Kanalöffnung (8) aufweist und im Führungskanal (7) ein längliches, in axialer Richtung verschiebbares Stellelement (5, 11) geführt ist, das von der Kanalöffnung (8) bis zum distalen Sondenende (6) entlang der Sondenaußenseite verläuft und mit dem Sondenende (6) verbunden ist, und wobei durch eine axiale Bewegung des Stellelementes (5, 11) in Richtung zum proximalen Sondenende (9) hin das distale Sondenende (6) und ein sich daran anschließendes Sondenteil (10) 60 elastisch quer zur Sondenachse (27) biegsam ist und durch eine Drehung um die Sondenachse (27) verschwenkbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sondenende (6) und das sich daran anschließende Sondenteil (10) durch das um seine Längsachse in seiner 65 Längsausdehnung drehsteif verdrehbar im Führungskanal (7) geführte Stellelement (5, 11) um die Sondenachse (27) verschwenkbar sind.

2. Therapeutisches Endoskop nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (5, 11) zumindest teilweise, insbesondere über den größten Teil seiner Längsausdehnung, Rohrform aufweist.

3. Therapeutisches Endoskop nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der entlang der Sondenaußenseite geführte Teil (flexible Welle 11) des Stellelementes (5, 11) von einer, auch die Sonde (2) in diesem Bereich umgebenden Schutzhülle (12) flüssigkeitsdicht umgeben ist.

4. Therapeutisches Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalöffnung (8) nach außen flüssigkeitsdicht innerhalb der Schutzhülle (12) angeordnet ist.

5. Verwendung eines therapeutischen Endoskops nach einem der Ansprüche 1 bis 4 als Babyendoskop in einem Mutterendoskop.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

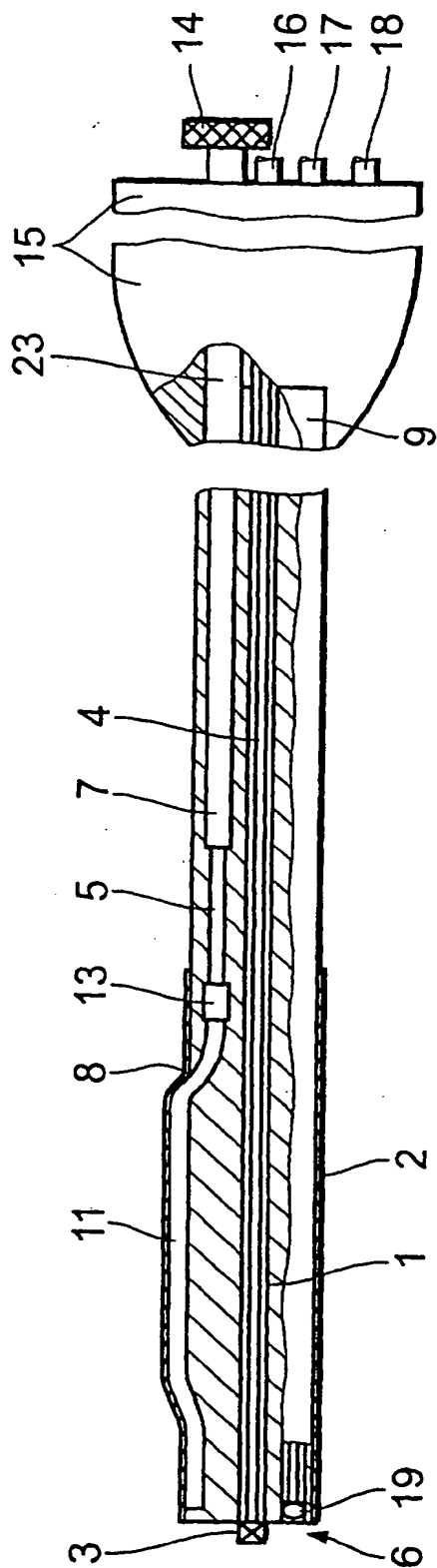


Fig. 1

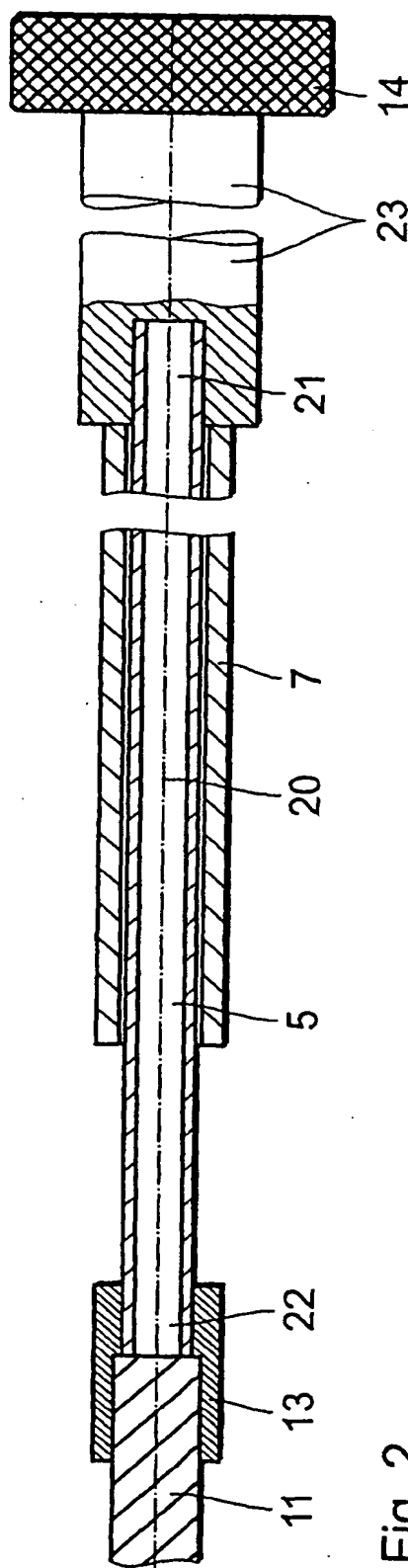


Fig. 2

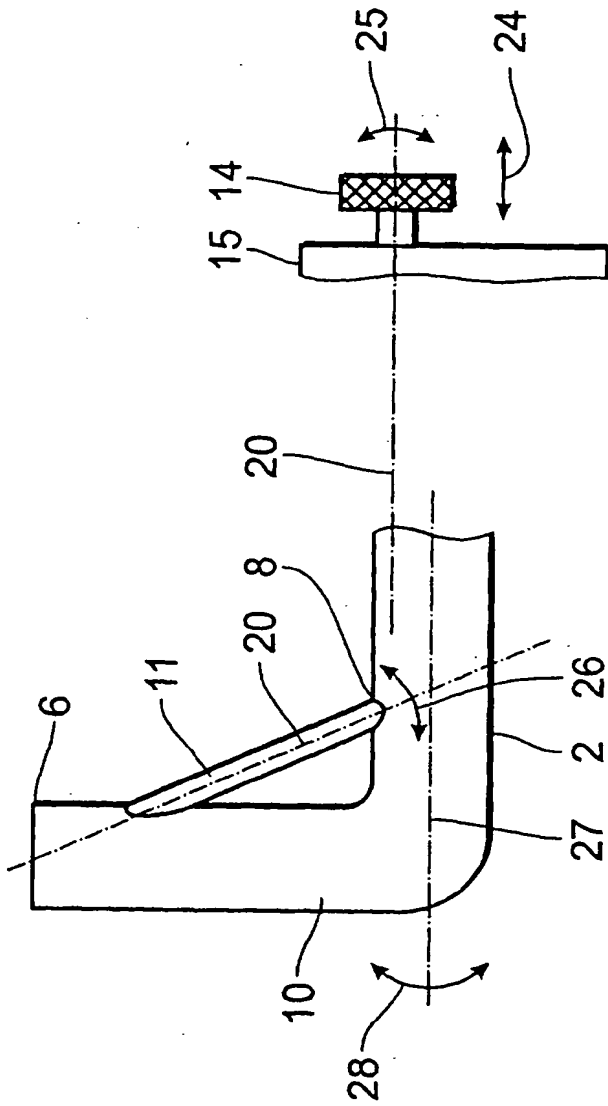


Fig. 3

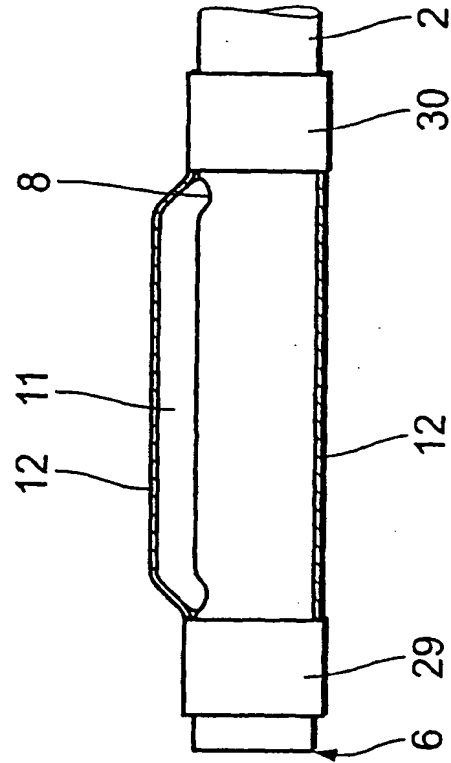


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**